

STUDI EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN SEMEN PPC DENGAN TAMBAHAN GLENIUM

F. Windy Yolanda¹, Chrisna Djaya Mungok², Eddy Samsurizal²

Abstract

This paper presents the results of the use of material added Glenium mixed into the normal concrete mixing with varying levels of 0,5 litre, 0,7 litre, and 1 litre. Specimens made cylindrical size Ø 15 cm and height 30 cm .alms to determine the ratio of Increase in concrete compressive strength normal to the additional Glenium which varies using PPC cement. This paper using Job mix formula ACI modification. The characteristics of the compressive strength of concrete age 28 days using Glenium (0,5 litre, 0,7 litre, and 1 litre) successive reach (29,66 MPa; 42,92 MPa; 27 MPa; 30,26 MPa). The result of pull apart strength test (3,55 MPa; 4,68 MPa; 4,03 MPa; 4,04 MPa). And the result of modulus elasticity test (12539.21 MPa; 13928.36 MPa; 17481.47 MPa; 12583.67 MPa).

Keywords: compressive strength, modulus elasticity, Glenium, PCC cement.

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material utama untuk konstruksi yang banyak sekali digunakan di seluruh dunia. Banyak penelitian yang telah dilakukan tentang teknologi beton untuk memenuhi kebutuhan dalam infrastruktur dimulai dari jalan, gedung, jembatan, irigasi dan lain sebagainya..

Pada umumnya bahan penyusun mortar adalah semen, agregat dan air yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah Semen Portland pozolan (PPC). Pada proses pengerjaan adukan beton di lapangan juga sering terjadi permasalahan berupa pengadukan dan pengecoran akibat dari pengurangan jumlah penggunaan air untuk meningkatkan mutu beton, maka

perlu menggunakan *additive* (bahan tambah) sebagai campuran adukan beton yang digunakan untuk campuran beton supaya lebih plastis agar memudahkan pengecoran dan mempercepat pengerasan beton. Pada penelitian ini, peneliti berinovasi dengan menambahkan Glenium untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan varian Glenium 0,5 liter, 0,7 liter, dan 1 liter pada kuat tekan, kuat tarik belah, dan modulus elastisitas beton yang menggunakan semen PCC.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton adalah suatu campuran antara semen, agregat mineral dan air, yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Bahan air

dan semen menimbulkan hidrasi yang kemudian mengikat butiran-butiran agregat menjadi satu.

Perencanaan campuran beton yang sering digunakan dalam pelaksanaan konstruksi umumnya harus dapat memenuhi:

- Persyaratan kekuatan
- Persyaratan keawetan
- Persyaratan kemudahan
- pekerjaan dan
- Persyaratan ekonomis

2.1 Bahan Tambah Campuran Beton

Bahan tambah (*additive*) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya. Berdasarkan ACI (*American Concrete Institute*), bahan tambah adalah material selain air, agregat dan semen hidrolis yang dicampurkan dalam beton atau mortar yang ditambahkan sebelum atau selama pengadukan berlangsung.

Secara umum bahan tambah yang digunakan dalam beton dapat dibedakan menjadi dua yaitu bahan tambah yang bersifat kimiawi (*chemical admixture*) dan bahan tambah yang bersifat mineral (*additive*).

2.1.1. Glenium

Glenium adalah jenis bahan tambah kimia untuk pengurang kadar air (*waterreducer*) dan mempercepat waktu ikat (*accelerator*). Sesuai dengan namanya (*water reducer*), *admixture* jenis ini berguna untuk mengurangi air campuran tanpa mengurangi *workability*. *Admixture* ini juga dapat mempercepat proses ikatan dan

pengerasan beton yang memerlukan waktu penyelesaian segera atau sebagai *accelerator*.

Glenium dapat digunakan pada batas pemakaian dosis 0,5 liter – 2 liter dari 100 kg semen.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, dengan jumlah benda uji sebanyak 60 benda uji. Tiap-tiap variabel campuran Glenium 0 liter, 0,5 liter, 0,7 liter dan 1 liter sebanyak 12 benda uji.

Pekerjaan penelitian meliputi:

3.1. Pemeriksaan material

Analisa bahan dilakukan terhadap agregat halus (pasir) dan agregat kasar (batu). Agregat halus dilakukan Pemeriksaan Kadar Zat Organik, Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pemeriksaan Kadar air, Pemeriksaan Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Pemeriksaan Berat Volume. Untuk agregat kasar dilakukan pemeriksaan Kadar Air, Analisa Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Berat Volume Agregat.

3.2. Perencanaan komposisi campuran

Setelah dilakukan analisa bahan, maka dapat dilakukan perhitungan campuran beton berdasarkan metode ACI modifikasi.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan di dalam perhitungan komposisi campuran dengan metode ACI modifikasi yaitu sebagai berikut :

- a. Merencanakan tinggi slump
- b. Menentukan nilai tambah kuat tekan beton yang dibutuhkan.
- c. Menentukan ukuran maksimum agregat kasar.

- d. Menentukan rencana air adukan /m³ beton dan menentukan persentase udara yang terperangkap dan Menentukan W/C rasio.

3.3. Pembuatan benda uji

Pertama pasir dimasukkan dan diikuti dengan semen, mesin molen dalam keadaan berputar sehingga pasir dan semen dapat tercampur merata, kemudian agregat kasar (batu) dimasukkan sampai campuran merata. Setelah campuran tersebut merata masukan air. Kemudian dilakukan uji slump, percobaan slump ini dilakukan untuk mengukur tingkat kelecakan dari adukan beton. Percobaan ini menggunakan alat antara lain corong baja yang berbentuk konus berlobang pada kedua ujungnya, tongkat baja dengan bagian ujungnya tajam, lempengan besi untuk meletakkan corong baja agar rata. Corong baja diatas lempeng besi dengan diameter besar dibawah, dan diameter kecil diatas. Masukan adukan beton muda kedalam corong baja sebanyak 3 lapisan dan ditumbuk 25 kali dengan tongkat baja pada tiap-tiap lapisannya. Setelah itu diamkan selama kurang lebih 60 detik dan kemudian angkat corong keatas secara vertical. Hitunglah besar penurunan dari beton tersebut setelah corong tersebut diangkat. Setelah slump tercapai, adukan beton yang telah merata dituang kedalam tempat cetakan yang telah disiapkan, sebelumnya cetakan telah diolesi dengan oli, dalam hal ini cetakan yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran Ø 15 cm tinggi 30 cm

3.4. Tahap Perawatan benda Uji

Setelah cetakan dibuka mulailah tahapan selanjutnya, yaitu perawatan benda uji dengan cara merendam benda uji kedalam air. Pada penelitian ini

benda uji diangkat dari rendaman air satu hari sebelum pengujian.

a. Uji Kuat Tekan

Setelah melewati masa perawatan atau perendaman, benda uji perlu dikeluarkan untuk dipersiapkan guna uji kuat tekan silinder sesuai umur harinya (3, 7, 14, 21 dan 28 hari).

Rumus untuk menentukan nilai kuat tekan benda uji :

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

$$f_c' = \frac{\sum_{i=1}^n f_c'}{n}$$

$$f_c' = f_{cr} - 1,64 S_d$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_c' - f_{cr})^2}{n-1}}$$

f_{cr}	= Kuat tekan rata-rata (MPa)
P	= Beban uji maksimum (N)
A	= Luas penampang (mm ²)
f_c'	= Kuat tekan (MPa)
S_d	= Standar Deviasi
n	= Jumlah Sampel Benda Uji

b. Uji Tarik Belah

Pengujian kuat tarik belah Digunakan untuk mengevaluasi ketahanan geser dari komponen struktur yang terbuat dari beton yang menggunakan agregat ringan.

Rumus untuk menentukan nilai kuat tarik belah adalah:

$$f_{ct} = \frac{2P}{\pi LD}$$

c. Uji Modulus Elastisitas

Modulus Elastisitas Beton ialah angka perbandingan tegangan dan regangan beton. Rumus yang digunakan ialah :

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

Keterangan :

E = Modulus Elastisitas

σ = Tegangan

ϵ = Regangan

4.1. Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat halus (pasir) mempunyai modulus kehalusan butir 2,70, kadar lumpur sebesar 1%, kadar air 2,63%, penyerapan (*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,947 % dan berat volume 1531,5 kg/m³. Untuk hasil pemeriksaan agregat kasar (batu), modulus kehalusan butir sebesar 3,02, kadar air sebesar 1,232%, penyerapan (*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,361% dan berat volume sebesar 1602,5 kg/m³.

4. ANALISIS HASIL PENELITIAN

4.2. Hasil uji sampel

4.2.1 Uji Kuat Tekan

Tabel 1. Hasil kuat tekan beton normal atau tanpa *additive*

No Sample	Slump	Beban Max		Luas Penampang	Kuat Tekan Umur Beton (Hari)					Korelasi Umur 28 H	(fc'-fcr')	(fc'-fcr') ²
		KN	N		3	7	14	21	28			
1	9	350	350,000	17662.5	19.816					43.573	0.661	0.436
2	9	320	320,000	17662.5	18.117					39.838	-1.038	1.077
3	9	345	345,000	17662.5	19.533					42.950	0.377	0.142
1	9	385	385,000	17662.5		21.798				38.458	0.000	0.000
2	9	400	400,000	17662.5		22.647				39.957	0.849	0.721
3	9	370	370,000	17662.5		20.948				36.960	-0.849	0.721
1	9	425	425,000	17662.5			24.062			36.549	-2.265	5.129
2	9	480	480,000	17662.5			27.176			41.279	0.849	0.721
3	9	490	490,000	17662.5			27.742			42.139	1.415	2.003
1	9	500	500,000	17662.5				28.309		39.764	-0.189	0.036
2	9	510	510,000	17662.5				28.875		40.560	0.377	0.142
3	9	500	500,000	17662.5				28.309		39.764	-0.189	0.036
1	9	600	600,000	17662.5					33.970	33.970	1.415	2.003
2	9	540	540,000	17662.5					30.573	30.573	-1.982	3.927
3	9	585	585,000	17662.5					33.121	33.121	0.566	0.321
Jumlah					57.466	65.393	78.981	85.492	97.665	579.457		17.417
Kuat Tekan Rata-rata					19.155	21.798	26.327	28.497	32.555	38.6		1.1611
Standar Deviasi					1.115							
Kuat Tekan Karakteristik					36.801							

Tabel 2. Hasil kuat tekan beton dengan menggunakan 0,5 liter Glenium

No Sample	Slump	Beban Max		Luas Penampang	Kuat Tekan Umur Beton (Hari)					Korelasi Umur 28 H	$(f_c' - f_{cr})'$	$(f_c' - f_{cr})'^2$
		KN	N		3	7	14	21	28			
1	19	655	655,000	17662.5	37.084					81.561	-0.189	0.036
2	19	685	685,000	17662.5	38.783					85.297	1.510	2.279
3	19	635	635,000	17662.5	35.952					79.071	-1.321	1.745
1	19	695	695,000	17662.5		39.349				69.432	-2.831	8.014
2	19	760	760,000	17662.5		43.029				75.926	0.849	0.721
3	19	780	780,000	17662.5		44.161				77.924	1.982	3.927
1	19	870	870,000	17662.5		49.257				74.827	1.982	3.927
2	19	800	800,000	17662.5		45.294				68.807	-1.982	3.927
3	19	835	835,000	17662.5		47.275				71.817	0.000	0.000
1	19	850	850,000	17662.5			48.125			67.602	-2.076	4.310
2	19	960	960,000	17662.5			54.352			76.351	4.152	17.238
3	19	850	850,000	17662.5			48.125			67.602	-2.076	4.310
1	19	985	985,000	17662.5				55.768		55.768	5.284	27.923
2	19	855	855,000	17662.5				48.408		48.408	-2.076	4.310
3	19	835	835,000	17662.5				47.275		47.275	-3.208	10.293
Jumlah					111.82	126.54	141.83	150.6	151.451	1047.667		92.959
Kuat Tekan Rata-rata					37.273	42.18	47.275	50.201	50.484	69.8		6.1973
Standar Deviasi					2.577							
Kuat Tekan Karakteristik					65.619							

Tabel 3. Hasil kuat tekan beton dengan menggunakan 0,7 liter Glenium

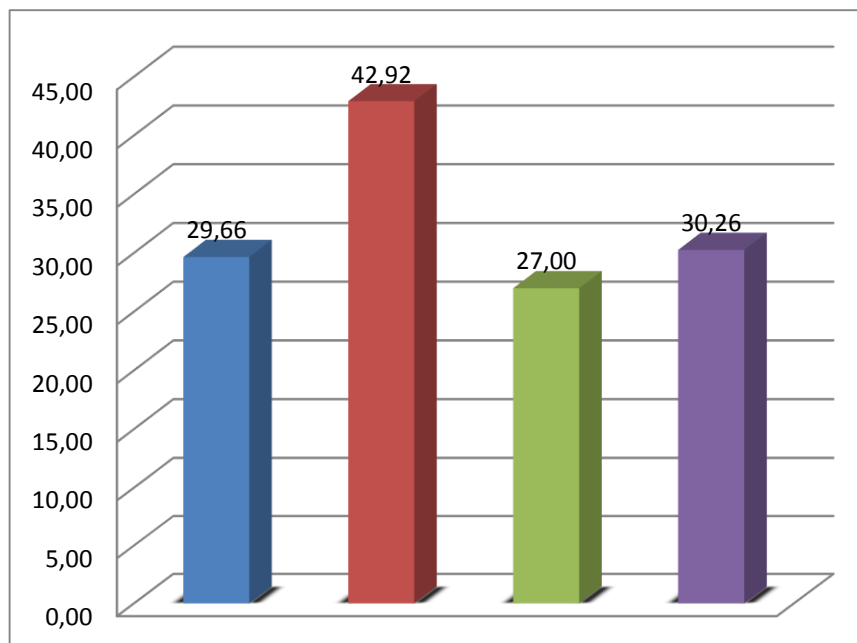
No Sample	Slump	Beban Max		Luas Penampang	Kuat Tekan Umur Beton (Hari)					Korelasi Umur 28 H	$(f_c' - f_{cr})'$	$(f_c' - f_{cr})'^2$
		KN	N		3	7	14	21	28			
1	21	270	270,000	17662.5	15.287					33.621	0.189	0.036
2	21	255	255,000	17662.5	14.437					31.753	-0.661	0.436
3	21	275	275,000	17662.5	15.570					34.243	0.472	0.223
1	21	310	310,000	17662.5		17.551				30.970	-0.566	0.321
2	21	330	330,000	17662.5		18.684				32.968	0.566	0.321
3	21	320	320,000	17662.5		18.117				31.969	0.000	0.000
1	21	410	410,000	17662.5			23.213			35.263	0.472	0.223
2	21	380	380,000	17662.5			21.515			32.683	-1.227	1.505
3	21	415	415,000	17662.5			23.496			35.693	0.755	0.570
1	21	480	480,000	17662.5				27.176		38.175	0.849	0.721
2	21	460	460,000	17662.5				26.044		36.585	-0.283	0.080
3	21	455	455,000	17662.5				25.761		36.187	-0.566	0.321
1	21	490	490,000	17662.5				27.742		27.742	0.283	0.080
2	21	485	485,000	17662.5				27.459		27.459	0.000	0.000
3	21	480	480,000	17662.5				27.176		27.176	-0.283	0.080
Jumlah					45.294	54.352	68.224	78.981	82.378	492.488		4.915
Kuat Tekan Rata-rata					15.098	18.117	22.741	26.327	27.459	32.8		0.32767
Standar Deviasi					0.593							
Kuat Tekan Karakteristik					31.861							

Tabel 4. Hasil kuat tekan beton dengan menggunakan 1 liter Glenium

No Sample	Beban Max			Luas Penampang	Kuat Tekan Umur Beton (Hari)					Korelasi Umur 28 H	$(f_c' - f_{cr}')^2$	$(f_c' - f_{cr}')^2$
	Slump	KN	N		3	7	14	21	28			
1	22,5	655	655,000	17662.5						37.084	37.084	2.170
2	22,5	635	635,000	17662.5						35.952	35.952	1.038
3	22,5	560	560,000	17662.5						31.706	31.706	-3.208
Jumlah					0	0	0	0	104.742	104.742		16.081
Kuat Tekan Rata-rata					0	0	0	0	34.914	34.91		5.360307
Standar Deviasi										2.836		
Kuat Tekan Karakteristik										30.264		

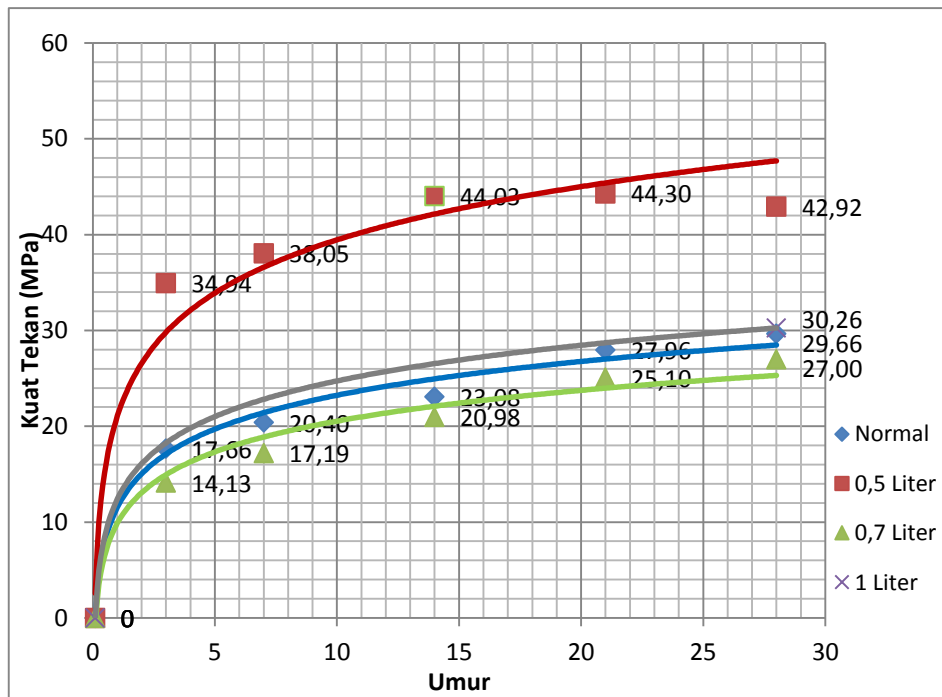
Tabel 5. Perbandingan persentase kuat tekan karakteristik beton normal dan beton menggunakan additive pada umur 28 hari

Umur beton (Hari)	Beton Normal (MPa)	Glenium 0,5 Liter (Mpa)	Glenium 0,7 Liter (Mpa)	Glenium 1 Liter (Mpa)
0	0	0	0	0
3	17.66	34.94	14.13	0
7	20.40	38.05	17.19	0
14	23.08	44.03	20.98	0
21	27.96	44.30	25.10	0



28	29.66	42.92	27.00	30.26
Persentase Terhadap Beton Normal (%)	0	44.73	-8.97	2.05

Gambar 1. Perbandingan kuat tekan karakteristik beton normal dan beton menggunakan additive pada umur 28 hari.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton dengan umur beton

4.2.2 Uji Kuat Tarik Belah

Tabel 6. Hasil Kuat Tarik Belah Beton Normal Umur 28 Hari

Berat (Kg)	Kuat Tekan (KN)	Luas Selimut ($\pi \cdot L \cdot D$) (m ²)	Kuat Tarik Belah $2P/(\pi \cdot L \cdot D)$ (Mpa)
12,985	250	0.141	3.546

Tabel 7. Hasil Kuat Tarik Belah Rata-rata Beton Dengan Tambahan Glenium 0,5 Liter Pada Umur 28 Hari

Berat (Kg)	Kuat Tekan (KN)	Luas Selimut ($\pi \cdot L \cdot D$) (m ²)	Kuat Tarik Belah $2P/(\pi \cdot L \cdot D)$ (Mpa)	Kuat Tarik Belah Rata-rata (Mpa)
13.297	340	0.141	4.823	4.681
13.452	320		4.539	

Tabel 8. Hasil Kuat Tarik Belah Rata-rata Beton Dengan Tambahan Glenium 0,7 Liter Pada Umur 28 Hari

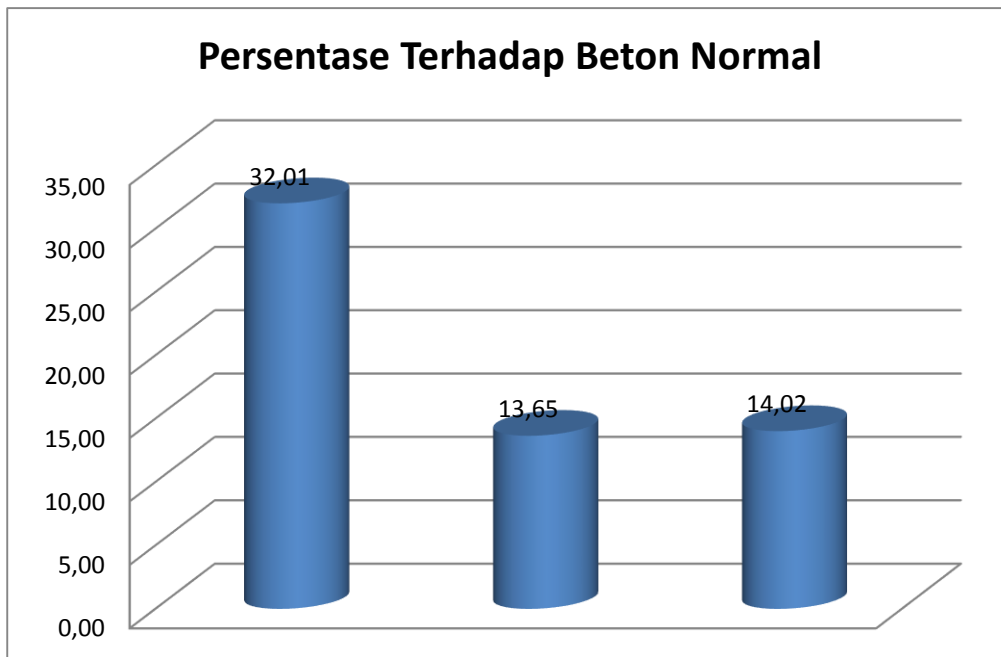
Berat (Kg)	Kuat Tekan (KN)	Luas Selimut ($\pi \cdot L \cdot D$) (m ²)	Kuat Tarik Belah $2P/(\pi \cdot L \cdot D)$ (Mpa)	Kuat Tarik Belah Rata-rata (Mpa)
12.943	290	0.141	4.101	4.030
13.484	280		3.960	

Tabel 9. Hasil Kuat Tarik Belah Rata-rata Beton Dengan Tambahan Glenium 1 Liter Pada Umur 28 Hari

Berat (Kg)	Kuat Tekan (KN)	Luas Selimut ($\pi \cdot L \cdot D$) (m ²)	Kuat Tarik Belah $2P/(\pi \cdot L \cdot D)$ (MPa)
13.449	285	0.141	4.043

Tabel 10. Persentase Kenaikan Kuat Tarik Belah Rata-rata Beton Menggunakan additive terhadap Beton Normal

Umur beton (Hari)	Beton Normal (MPa)	Glenium 0,5 Liter (MPa)	Glenium 0,7 Liter (MPa)	Glenium 1 Liter (MPa)
0	0	0	0	0
28	3.55	4.68	4.03	4.04
Persentase Terhadap Beton Normal (%)	0	32.01	13.65	14.02



Gambar 3. Grafik Persentase Kenaikan Kuat Tarik Belah Beton menggunakan additive Terhadap Beton Normal

4.2.3 Uji Modulus Elastisitas

Tabel 11. Uji Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari tanpa menggunakan Glenium

No	N (kN)	P (N)	Luas (A) (cm ²)	$\Delta L1$ (mm)	Lo (mm)	Regangan (mm)	Tegangan (MPa)
1	50	50000	176.625	0	200	0.0000	2.83
2	100	100000		0.044		0.0002	5.66
3	160	160000		0.079		0.0004	9.06
4	210	210000		0.098		0.0005	11.89
5	250	250000		0.125		0.0006	14.15
6	305	305000		0.155		0.0008	17.27
7	350	350000		0.175		0.0009	19.82
8	405	405000		0.21		0.0011	22.93
9	460	460000		0.24		0.0012	26.04
10	510	510000		0.28		0.0014	28.87
11	550	550000		0.31		0.0016	31.14
12	600	600000		0.35		0.0018	33.97
13	650	650000		0.41		0.0021	36.80
14	695	695000		0.49		0.0025	39.35

Tabel 12. Modulus Elastisitas Beton 1
Umur 28 Hari Menggunakan Glenium 0,5Liter

No	N (kN)	P (N)	Luas (A) (cm ²)	$\Delta L1$ (mm)	Lo (mm)	Regangan (mm)	Tegangan (MPa)
1	50	50000	176.625	0.012	200	0.0001	2.83
2	100	100000		0.04		0.0002	5.66
3	150	150000		0.065		0.0003	8.49
4	200	200000		0.087		0.0004	11.32
5	260	260000		0.118		0.0006	14.72
6	310	310000		0.142		0.0007	17.55
7	350	350000		0.165		0.0008	19.82
8	410	410000		0.200		0.0010	23.21
9	470	470000		0.24		0.0012	26.61
10	505	505000		0.265		0.0013	28.59
11	560	560000		0.305		0.0015	31.71
12	600	600000		0.345		0.0017	33.97
13	650	650000		0.395		0.0020	36.80
14	705	705000		0.406		0.0020	39.92
15	750	750000		0.56		0.0028	42.46
16	790	790000		0.69		0.0035	44.73

Tabel 13. Uji Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari
Menggunakan Glenium 0,5 Liter

No	N (kN)	P (N)	Luas (A) (cm ²)	$\Delta L1$ (mm)	Lo (mm)	Regangan (mm)	Tegangan (MPa)
1	50	50000	176.625	0.02	200	0.0001	2.83
2	110	110000		0.046		0.0002	6.23
3	150	150000		0.064		0.0003	8.49
4	200	200000		0.081		0.0004	11.32
5	255	255000		0.106		0.0005	14.44
6	300	300000		0.129		0.0006	16.99
7	360	360000		0.157		0.0008	20.38
8	400	400000		0.179		0.0009	22.65
9	450	450000		0.205		0.0010	25.48
10	505	505000		0.239		0.0012	28.59
11	560	560000		0.262		0.0013	31.71
12	610	610000		0.286		0.0014	34.54
13	650	650000		0.312		0.0016	36.80
14	710	710000		0.35		0.0018	40.20
15	750	750000		0.38		0.0019	42.46
16	800	800000		0.42		0.0021	45.29
17	850	850000		0.469		0.0023	48.12

Tabel 14. Uji Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari
Menggunakan Glenium 0,7 Liter

No	N (kN)	P (N)	Luas (A) (cm ²)	Δ L1 (mm)	Lo (mm)	Regangan (mm)	Tegangan (MPa)
1	50	50000	176.625	0.012	200	0.0001	2.83
2	100	100000		0.021		0.0001	5.66
3	160	160000		0.045		0.0002	9.06
4	200	200000		0.06		0.0003	11.32
5	250	250000		0.079		0.0004	14.15
6	300	300000		0.105		0.0005	16.99
7	360	360000		0.132		0.0007	20.38
8	395	395000		0.154		0.0008	22.36
9	450	450000		0.182		0.0009	25.48
10	500	500000		0.204		0.0010	28.31
11	550	550000		0.255		0.0013	31.14
12	600	600000		0.302		0.0015	33.97
13	650	650000		0.375		0.0019	36.80
14	700	700000		0.5		0.0025	39.63
15	750	750000		0.6		0.0030	42.46

Tabel 15. Uji Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari
Menggunakan Glenium 0,7 Liter

No	N (kN)	P (N)	Luas (A) (cm ²)	Δ L1 (mm)	Lo (mm)	Regangan (mm)	Tegangan (MPa)
1	50	50000	176.625	0.024	200	0.0001	2.83
2	100	100000		0.045		0.0002	5.66
3	150	150000		0.066		0.0003	8.49
4	200	200000		0.089		0.0004	11.32
5	250	250000		0.114		0.0006	14.15
6	300	300000		0.14		0.0007	16.99
7	360	360000		0.179		0.0009	20.38
8	400	400000		0.2		0.0010	22.65
9	460	460000		0.25		0.0013	26.04
10	500	500000		0.285		0.0014	28.31
11	550	550000		0.345		0.0017	31.14
12	595	595000		0.6		0.0030	33.69

Tabel 16. Uji Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari
Menggunakan Glenium 1 Liter

No	N (kN)	P (N)	Luas (A) (cm ²)	ΔL_1 (mm)	Lo (mm)	Regangan (mm)	Tegangan (MPa)
1	50	50000	176.625	0.025	200	0.0001	2.83
2	100	100000		0.055		0.0003	5.66
3	150	150000		0.079		0.0004	8.49
4	200	200000		0.115		0.0006	11.32
5	255	255000		0.15		0.0008	14.44
6	310	310000		0.18		0.0009	17.55
7	355	355000		0.22		0.0011	20.10
8	400	400000		0.25		0.0013	22.65
9	450	450000		0.3		0.0015	25.48
10	500	500000		0.4		0.0020	28.31
11	510	510000		0.55		0.0028	28.87

Tabel 17. Nilai Modulus Elastisitas Beton Umur 28 hari Dengan Kadar Glenium
Yang Bervariasi.

Kadar Glenium	Nilai Modulus Elastisitas (MPa)
0 Liter	12539.21
0.5 Liter	13436.36
0.5 Liter	14420.37
0.7 Liter	20816.60
0.7 Liter	14146.35
1 Liter	12583.67

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisi data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Dari hasil penelitian dan perhitungan kuat tekan karakteristik beton umur 28 hari, beton normal tanpa *additive* dengan nilai kuat tekan karakteristiknya 29,66 MPa di banding dengan kuat tekan karakteristik beton dengan

tambahan Glenium 0,5 liter nilai kuat tekan 42,92 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 44,73%, pada penggunaan Glenium 0,7 liter nilai kuat tekan karakteristiknya 27 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 8,97% dan pada saat penggunaan Glenium 1 liter nilai kuat tekan karakteristik 30,26 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 2,05%.

6. DAFTAR PUSTAKA

Arief, Sutrianus, 2014. *Studi Eksperimen Kuat Tekan Beton Menggunakan Semen PPC Dengan Tambahan Sikamen LN*, Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

ASTM C33. 2004. *"Standard Spesifikasi for Concrete Aggregates"*, Annual Books of ASTM Standards, USA.

Djaja Mungok, Chrisna, 2003. *Buku Ajar Struktur Beton Bertulang I*, Pontianak: Fakultas Teknik Untan.

[http://BASF/dms/getdocument.get/Master Glenium SKY 8108.pdf](http://BASF/dms/getdocument.get/Master%20Glenium%20SKY%208108.pdf)

Nawy, E.G. 2010. *Beton Bertulang*. Diterjemahkan oleh : Bambang Suryoatmono. Bandung: PT. Refika Aditama.

SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Pencampuran Beton*, 2002

SNI 15-0302-2004, *Semen Portland Pozolan*, 2004

----- 2002. *Pedoman Pelaksanaan Pratikum Beton*. Pontianak: Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Sipil UNTAN Pontianak.